



Bescheinigung

REC'D 15 AVR. 1997

WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT

Die Herren David F i n n in Pfronten/Deutschland und
Manfred R i e t z l e r in Marktoberdorf/Deutschland
haben eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren und Vorrichtung zur Kontaktierung eines
Drahtleiters"

am 20. Mai 1996 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wieder-
gabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig die
Symbole H 05 K, H 01 R und H 01 F der Internationalen
Patentklassifikation erhalten.

München, den 5. März 1997

Der Präsident des Deutschen Patentamts

Im Auftrag


Elbert

Aktenzeichen: 196 20 242.6

20. Mai 1996

David Finn, 87459 Pfronten
Manfred Rietzler, 87616 Marktoberdorf

FIN-041
Ta/hi

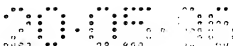
5

Zusammenfassung

10

Verfahren und Vorrichtung zur Kontaktierung eines Drahtleiters (13) bei der Herstellung einer auf einem Substrat (11) angeordneten, eine Drahtspule (12) und eine Chipeinheit (15) aufweisenden Transpondereinheit, bei dem in einer ersten Phase der Drahtleiter (13) über die Anschlußfläche (18, 19) oder einen die Anschlußfläche aufnehmenden Bereich hinweggeführt und relativ zur Anschlußfläche (18, 19) bzw. dem der Anschlußfläche zugeordneten Bereich auf dem Substrat (11) fixiert wird, und in einer zweiten Phase die Verbindung des Drahtleiters (13) mit der Anschlußfläche (18, 19) mittels einer Verbindungseinrichtung (25, 37) erfolgt.

(Fig. 2)



20. Mai 1996

David Finn, 87459 Pfronten
Manfred Rietzler, 87616 Marktoberdorf

FIN-041
Ta/hl

5

10

Verfahren und Vorrichtung zur Kontaktierung eines Drahtleiters

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Kontaktierung eines
15 Drahtleiters mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Vorrichtung
zur Durchführung des Verfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 15.

Insbesondere bei der Herstellung von auf einem Substrat angeordneten
Transpondereinheiten, die als wesentliche Elemente eine Drahtspule und
eine mit den Spulenden kontaktierte Chipeinheit aufweisen, erweist sich
20 die Kontaktierung der Spulenden mit den Anschlußflächen der Chipein-
heit als besonderes Problem. Im wesentlichen liegt dies in den sehr kleinen
Abmessungen der miteinander zu verbindenden Komponenten begründet.
So weisen die in der Regel quadratisch oder annähernd quadratisch
ausgebildeten Anschlußflächen einer Chipeinheit standardmäßig eine
25 Kantenlänge von ca. 100 bis 150 µm auf. Als Spulendraht wird insbesonde-
re zur Ausbildung von Niederfrequenzspulen ein Kupferdraht verwendet,
dessen Durchmesser in der Regel bei 50 µm liegt.

Wie etwa aus der WO 91/16718 zu ersehen ist, wurde in der Vergangen-
heit eine direkte Kontaktierung der Spulendrahtenden mit den Anschluß-
30 flächen einer Chipeinheit dadurch umgangen, daß als Kopplungselement
zwischen den Spulendrahtenden einer auf einem Spulensubstrat angeord-
neten Drahtspule und den Anschlußflächen der Chipeinheit ein vergrößerte

Anschlußflächen aufweisendes Kontaktsubstrat verwendet wurde, so daß aufgrund der im Vergleich zum Spulendrahtdurchmesser sehr groß bemessenen Kontaktflächen des Kontaktsubstrats eine Kontaktierung ohne große Anforderung an die Genauigkeit der Relativpositionierung zwischen den
5 Spulendrahtenden und den Kontaktflächen erfolgen konnte. Da bei dem bekannten Verfahren die Chiipeinheit zur Kontaktierung mit den vergrößerten Anschlußflächen des Substrats mit zusätzlichen Kontaktleitern versehen ist, sind bei dem aus der WO 91/16718 bekannten Herstellungsverfahren insgesamt mindestens drei Kontaktierungsschritte erforderlich,
10 um schließlich einen elektrisch leitenden Kontakt zwischen den Anschlußflächen der Chiipeinheit und der Drahtspule herzustellen.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung vorzuschlagen, die die unmittelbare Kontaktierung von Drahtenden auf den Anschlußflächen einer Chiipeinheit ermöglicht.
15

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird bei der Herstellung einer auf
20 einem Substrat angeordneten, eine Drahtspule und eine Chiipeinheit aufweisenden Transpondereinheit in einem ersten Verfahrensschritt der Spulendraht über die zugeordnete Anschlußfläche der Chiipeinheit bzw. einen zur Aufnahme dieser Anschlußfläche bestimmten Raum geführt und auf dem Substrat fixiert. Hierdurch ist nach Ausführung des ersten Ver-
25 fahrensschritts eine exakt definierte Ausrichtung des Spulendrahts relativ zur Anschlußfläche gegeben. Im zweiten Verfahrensschritt erfolgt dann die Verbindung des Drahtleiters mit der Anschlußfläche mittels einer Verbindungseinrichtung.

Aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahrens entfällt die Notwendigkeit
30 zur Kontaktierung der Anschlußflächen der Chiipeinheit mit den Spulenden ein gesondertes Kontaktsubstrat, auf dem vergrößerte Anschlußflächen

chen ausgebildet sind, vorzusehen. Vielmehr dient quasi als Kontaktierungs- oder Positionierungshilfe zur Relativpositionierung der Spulenen-
den gegenüber den Anschlußflächen der Chipecinheit das ohnehin als
Substrat für die Drahtspule verwendete Spulensubstrat, das beispielsweise
5 in dem Fall, daß die Transpondereinheit zur Herstellung einer Chipkarte
dienen soll, durch einen den Chipkartenabmessungen entsprechenden
Kunststoffträgerbogen gebildet ist. Dabei kann die Chipecinheit sowohl in
einer hierfür vorgesehenen Ausnehmung des Substrats angeordnet sein, als
auch auf der Oberfläche des Substrats vorgesehen sein. Die erste Alterna-
10 tive bildet die Möglichkeit, die Chipecinheit wahlweise bereits vor Fixie-
rung der Drahtleiter in der Ausnehmung anzuordnen, oder auch die
Chipecinheit erst nach erfolgter Fixierung der Drahtleiter in die Ausneh-
mung einzuführen, um anschließend die eigentliche Kontaktierung der
Drahtleiter auf den Anschlußflächen durchzuführen.

15 Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht somit aufgrund der auf dem
Spulensubstrat fixierten Drahtleiter eine vereinfachte Kontaktierung der
Drahtleiter mit den Anschlußflächen der Chipecinheit.

Um eine zuverlässige und betriebssichere Kontaktierung zwischen dem
Drahtleiter und den standardmäßig durch Aluminiumoberflächen gebilde-
20 ten Anschlußflächen der Chipecinheit zu erzielen, ist es insbesondere bei
Verwendung eines Kupferdrahtleiters vorteilhaft, die Aluminiumoberfläche
der Anschlußflächen einer Vorbehandlung zu unterziehen. Bei einer
besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfah-
rens wird die Vorbehandlung der Aluminiumoberfläche quasi in den
25 eigentlichen Verbindungsvorgang, also die Kontaktierung des Drahtleiters
mit den Anschlußflächen, integriert, dadurch, daß die Verbindung des
Drahtleiters mit den Anschlußflächen mittels einer als Ultraschalleinrich-
tung ausgebildeten Verbindungseinrichtung erfolgt. Hierbei wird eine auf
der Aluminiumoberfläche angeordnete Oxidschicht durch Beaufschlagung
30 der Oxidschicht mit den Ultraschallschwingungen der Ultraschalleinrich-
tung mechanisch beseitigt. Diese Art der im wesentlichen zeitgleich mit
dem eigentlichen Verbindungsvorgang erfolgenden Reinigung der Alumi-



niumboberflächen von der Oxidschicht weist den besonderen Vorteil auf, daß auf besondere Maßnahmen hinsichtlich einer Abschirmung der Verbindungsstellen vor Umgebungseinflüssen, beispielsweise durch Ausbildung einer inerten oder reduzierenden Atmosphäre, die die Ausbildung einer erneuten Oxidschicht vor Durchführung des Verbindungsvorgangs verhindern sollen, verzichtet werden kann.

Wird hingegen als Alternative zu der vorgenannten ultraschallinduzierten Entfernung der Oxidschicht in Verbindung mit einem Ultraschallverbindungs Vorgang ein vom eigentlichen Verbindungsvorgang entkoppeltes Vorbehandlungs- oder Reinigungsverfahren gewählt, kann der Verbindungsvorgang selbst in einer inerten oder reduzierenden Atmosphäre durchgeführt werden.

Als besonders vorteilhaft zur Reinigung der Aluminiumoberflächen der Anschlußflächen von Oxidschichten erweist sich der Einsatz von Ätzverfahren, die eine große Selektivität aufweisen. Ein Beispiel für Trockenätzverfahren ist das Ionenstrahlenätzen. Aber auch die Verwendung von einfach durchführbaren Verfahren, wie das Naßätzen oder ein Oxidschichtabtrag durch Laser -, insbesondere Excimerlaser-Beaufschlagung, ist vorteilhaft.

Zur Verhinderung einer erneuten Oxidierung der Aluminiumoberfläche besteht auch die Möglichkeit, die Aluminiumoberfläche mit einer mehrschichtigen Kontaktmetallisierung mit einer auf die Aluminiumoberfläche als Zwischenschicht aufgetragenen Zinkatschicht und einer darauf angeordneten, für die Kontaktierung mit dem Drahtleiter vorgesehenen Verbindungsschicht zu versehen. Dabei dient die Zinkatschicht in erster Linie dazu, die Oxidschicht auf der Aluminiumoberfläche zu beseitigen, und die Verbindungsschicht, die etwa aus Nickel oder Palladium oder entsprechenden Legierungen bestehen kann, zur Verbesserung der Haftung zu den in der Regel als Drahtleiter verwendeten Kupferdrähten.

Im Fall der Verwendung einer Ultraschalleinrichtung zur Herstellung der Verbindung zwischen dem Drahtleiter und den Anschlußflächen erweist es

- sich als besonders vorteilhaft, wenn die durch Ultraschall bewirkte Schwingungsbeaufschlagung des Drahtleiters in einer im wesentlichen zur Anschlußfläche parallelen Ebene und quer, etwa rechtwinklig, zur Längsachse des Drahtleiters erfolgt. Mittels der quer zur Drahtlängsachse
- 5 erfolgenden Ultraschallbeaufschlagung des Drahtleiters lassen sich nämlich aufgrund der Querflexibilität des in Längsrichtung beidseitig der Anschlußfläche auf dem Substrat fixierten Drahtleiters die größtmöglichen Relativbewegungen zwischen dem Drahtleiter und der Aluminiumoberfläche erzielen.
- 10 Unabhängig von der Art und Weise der Vorbehandlung sowie der Wahl des Verbindungsverfahrens ist es von besonderem Vorteil, wenn als Spulensubstrat ein Kunststoffträgerbogen verwendet wird, der zusammen mit der Spule und der Chipeinheit ein Karteninlet zur Herstellung einer Kreditkarte oder dergleichen bildet. Alternativ sind auch hiervon abwei-
- 15 chende Spulenträgerausbildungen möglich, die lediglich in jedem Fall, also unabhängig von der jeweiligen Ausbildung, eine sichere beidseitige Fixierung des Drahtleiters relativ zu den Anschlußflächen der Chipeinheit ermöglichen müssen. Hierdurch wird auch eine quasi hängende Anordnung und damit eine „schwimmende Aufnahme“ des Chips im Substrat möglich.
- 20 So ist beispielsweise auch die Verwendung eines Papierbogens als Spulensubstrat möglich, wobei die Fixierung des Drahtleiters auf dem Substrat über eine auf dem Papierbogen vorgesehene, am Drahtleiter haftende Adhäsionsschicht oder auch eine am Drahtleiter selbst vorgesehene Adhäsionsschicht, etwa eine Backlack-Schicht, erfolgen kann.
- 25 Unabhängig von der Art des verwendeten Spulensubstrats erweist es sich als vorteilhaft, wenn die Fixierung des Drahtleiters auf dem Substrat durch eine ohnehin zur spulenförmigen Anordnung des Drahtleiters auf dem Substrat eingesetzte Verlegeeinrichtung erfolgt, die eine kontinuierliche oder stellenweise Verbindung des Drahtleiters mit der Substratober-
- 30 fläche ermöglicht. Dabei erweist es sich insbesondere bei Verwendung von Kunststoffsubstraten als vorteilhaft, wenn als Verlegeeinrichtung eine Ultraschalleinrichtung eingesetzt wird, die eine zumindest teilweise



Einbettung des Drahtleiterquerschnitts in die Substratoberfläche und damit eine Fixierung mit guter Haftung ermöglicht.

Eine besonders gute Fixierung des Drahtleiters an der Substratoberfläche und die Herstellung einer besonders zuverlässigen Verbindung des Drahtleiters mit den Anschlußflächen der Chipeinheit ist möglich, wenn die zur Verlegung und Fixierung des Drahtleiters auf dem Substrat verwendete Ultraschalleinrichtung eine Schwingungsbeaufschlagung des Drahtleiters quer zur Längsachse des Drahtleiters und quer zur Oberfläche des Substrats bewirkt, und die zur Verbindung des Drahtleiters mit den Anschlußflächen verwendete Ultraschalleinrichtung eine Schwingungsbeaufschlagung des Drahtleiters in einer im wesentlichen zum Substrat parallelen Ebene und quer zur Längsachse des Drahtleiters bewirkt.

Eine zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besonders geeignete Vorrichtung weist eine Ultraschalleinrichtung mit einem den Drahtquerschnitt teilweise umfassenden Schwingungsstempel mit einem Ultraschalloszillator auf, der eine Schwingungsbeaufschlagung des Schwingungsstempels quer zur Längsachse eines durch den Schwingungsstempel geführten Drahtleiters aufweist.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Vorrichtung ist die Ultraschalleinrichtung mit einer Drahtverlegeeinrichtung gekoppelt.

Eine besonders einfache Ausbildung der Vorrichtung wird möglich, wenn der Ultraschalloszillator der Ultraschalleinrichtung gleichzeitig zur Ultraschallbeaufschlagung der Verlegeeinrichtung dient, etwa dadurch, daß der Ultraschalloszillator derart angeordnet ist, daß die Achse seiner Wirkrichtung veränderbar ist.

Nachfolgend wird das erfindungsgemäße Verfahren und eine zur Durchführung des Verfahrens geeignete Vorrichtung anhand der Zeichnungen beispielhaft erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Karteninlet einer Chipkarte mit einer aus einer Drahtspule und einer Chipeinheit gebildeten Tanspondereinheit;

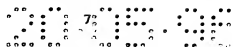


Fig. 2 eine Schnittdarstellung des in **Fig. 1** dargestellten Karteninlets gemäß Schnittlinienverlauf II-II zur Erläuterung des Herstellungsverfahrens;

Fig. 3 eine weitere Schnittdarstellung des in **Fig. 1** dargestellten Karteninlets gemäß Schnittlinienverlauf III-III;

Fig. 4 eine in der Ansicht **Fig. 2** entsprechende Darstellung zur Erläuterung einer alternativen Verfahrensweise mit nachträglicher Applikation einer Chipeinheit;

Fig. 5 die Kontaktierung der gemäß **Fig. 5** nachträglich applizierten Chipeinheit;

Fig. 6 eine mögliche Kontaktmetallisierung einer Chipanschlußfläche bei Kontaktierung gemäß dem in **Fig. 5** dargestellten Verfahren;

Fig. 7 eine weitere Möglichkeit der Kontaktmetallisierung einer Chipanschlußfläche;

Fig. 8 eine in der Ansicht **Fig. 2** entsprechende Darstellung einer auf einem Spulensubstrat angeordneten Transpondereinheit.

Fig. 1 zeigt ein Chipkarteninlet 10, das zur Herstellung einer hier als Endprodukt nicht näher dargestellten Chipkarte mit beidseitigen Deckschichten versehen wird, die in der Regel als Laminatschichten flächendeckend auf das Chipkarteninlet aufgebracht werden.

Das Chipkarteninlet 10 besteht hier aus einem aus Kunststoffmaterial gebildeten Spulensubstrat 11, auf das eine Drahtspule 12 in Verlegetechnik aufgebracht ist. Hierzu wird ein Drahtleiter 13 mittels einer in **Fig. 1** nicht näher dargestellten Verlegeeinrichtung auf der Oberfläche des Spulensubstrats 11 verlegt und durch eine Ultraschallbeaufschlagung teilweise in das Spulensubstrat 11 eingebettet, wie es der **Fig. 2** entnommen werden kann.

Wie weiterhin aus der Darstellung gemäß **Fig. 1** zu ersehen ist, ist im



Spulensubstrat 11 eine Ausnehmung 14 vorgesehen, die zur Aufnahme einer hier durch einen einzelnen Chip 15 gebildeten Chipeinheit dient. Die Chipeinheit kann, wie im vorliegenden Fall, lediglich durch den Chip 15 gebildet sein. Darüber hinaus ist es jedoch möglich, daß die Chipeinheit
5 aus einem sogenannten „Chipmodul“ gebildet ist, das einen oder auch mehrere gehäuste Chips aufnimmt.

Wie weiterhin aus Fig. 1 zu ersehen ist, ist der zur Ausbildung der Drahtspule 12 auf dem Spulensubstrat 11 verlegte Drahtleiter 13 mit Drahtenden 16, 17 auf jeweils einer zugeordneten Anschlußfläche 18 bzw.
10 19 des Chips 15 kontaktiert.

Ein Verfahren zur Durchführung der Kontaktierung der Drahtenden 16, 17 mit den Anschlußflächen 18, 19 des Chips 15 soll nachfolgend unter Bezugnahme auf Fig. 2 näher erläutert werden. Das in Fig. 2 näher dargestellte Verfahren erfolgt in zwei aufeinanderfolgenden Phasen, die
15 hier zur Unterscheidung mit I und II gekennzeichnet sind. In der mit I bezeichneten Phase erfolgt eine Fixierung des hier abgebildeten Drahtendes 16 auf dem Spulensubstrat 11, wobei gleichzeitig infolge des vorgenannten Verlegeverfahrens zur Aufbringung des Drahtleiters 13 auf die Oberfläche des Spulensubstrats 11 der Drahtleiter 13 über den in der
20 Ausnehmung 14 aufgenommenen Chip 15 hinweggeführt wird. Zur Durchführung des in Fig. 2 dargestellten Verfahrens ist das Spulensubstrat 11 zusammen mit dem in der Ausnehmung 14 aufgenommenen Chip 15 auf einem Tisch 20 angeordnet.

Als Verlegeeinrichtung wird bei dem in Fig. 2 dargestellten Verfahrensbeispiel eine Ultraschalleinrichtung 21 verwendet, die mit einem Schwingungsstempel 22 den kontinuierlich aus einem Drahtführer 23 herausgeführten Drahtleiter 13 in die Oberfläche des Spulensubstrats 11 einbettet und dabei gleichzeitig eine Horizontalbewegung 24 auf der Oberfläche des Spulensubstrats 11 ausführt. Diese mit dem Begriff „verlegen“ beschriebene Applikation des Drahtleiters 13 auf der Oberfläche des Spulensubstrats
30 11 erfolgt zunächst in dem mit Ia bezeichneten Bereich links der Ausnehmung 14, anschließend wird der Drahtleiter 13 mit dem Drahtführer 23



über den in der Ausnehmung 14 angeordneten Chip 15 hinweggeführt, um schließlich rechtsseitig der Ausnehmung 14 in dem mit Ib überschriebenen Bereich mit der Fixierung des Drahtleiters 13 mittels Ultraschallbeaufschlagung des Drahtleiters über den Schwingungsstempel 22 fortzufahren.

5 Obwohl bei Verwendung der vorstehend beschriebenen Ultraschalleinrichtung 21 zur Verlegung des Drahtleiters 13 auf dem Spulensubstrat 11 eine sich im wesentlichen über die gesamte Länge des Drahtleiters 13 erstreckende Fixierung desselben auf dem Spulensubstrat 11 ergibt, ist es zur Realisierung des Verfahrensprinzips ausreichend, wenn eine Fixierung

10 des Drahtleiters 13 auf dem Spulensubstrat 11 lediglich in zwei Punkten links und rechts der Ausnehmung 14 erfolgt, um die in Fig. 2 dargestellte lineare Ausrichtung des Drahtleiters 13 über die Anschlußflächen 18, 19 des Chips 15 zu erzielen.

Nachdem sich der Drahtleiter 13 in der die zugeordnete Anschlußfläche 18

15 des Chips 15 überspannenden Position befindet, erfolgt in der mit II gekennzeichneten Phase die Verbindung des Drahtleiters 13 mit der Anschlußfläche 18. Hierzu wird bei dem in Fig. 2 dargestellten Verfahrensbeispiel eine weitere Ultraschalleinrichtung 25 verwendet, die, wie insbesondere aus Fig. 3 zu ersehen ist, ein mit einer konkaven Ausnehmung versehenes Profilende 26 eines Schwingungsstempels 27 aufweist.

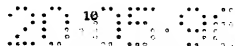
20

Das vorstehend unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und 3 beschriebene Verfahren bietet auch die Möglichkeit, durch entsprechende Wahl der Fixierungspunkte des Drahtleiters auf dem Substrat, den Drahtleiter diagonal über die Anschlußflächen hinwegzuführen, um die Überdeckung

25 zwischen dem Drahtleiter und den Anschlußflächen zu erhöhen. Auch können auf die in Fig. 2 dargestellte Art und Weise mehrere Chips oder andere in Reihe liegend auf oder in einem Substrat angeordnete Elemente durch den Drahtleiter verbunden werden.

Fig. 3 zeigt weiterhin deutlich, daß im Gegensatz zu der durch Ultraschall induzierten Schwingungsbeaufschlagung 28, die in Längsrichtung des Schwingungsstempels 22 der Ultraschalleinrichtung 21 erfolgt, die durch

30 Ultraschall induzierte Schwingungsbeaufschlagung 29 des Schwingungs-



stempels 27 quer zur Längsrichtung des Drahtleiters 13 und parallel zur Oberfläche des Spulensubstrats 11 erfolgt. Dieser Schwingungsbeaufschlagung 28 wird ein leichter Anpressdruck 30 überlagert, so daß der geführt im Profilende 26 des Schwingungsstempels 27 aufgenommene
5 Drahtleiter 13 im Bereich der Anschlußfläche 18 unter Druck oszillierend über diese hin- und herbewegt wird. Zum einen ergibt sich hierdurch ein Aufreißen und Abtragen etwaiger auf der Anschlußfläche 18 vorhandener Oxidhäute, zum anderen ergibt sich nachfolgend bei entsprechend hohen oder erhöhten Anpressdruck 30 ein Verschweißen des hier aus Kupfer
10 gebildeten Drahtleiters 13 mit der Aluminiumanschlußfläche 18. Falls der Drahtleiter 13 mit einer äußeren Isolierung versehen ist, läßt sich auch diese durch die oszillierende Hin- und Herbewegung im Bereich der Anschlußfläche 18 entfernen, so daß nachfolgend die vorbeschriebene metallische Verbindung zwischen dem unmittelbar zuvor noch durch die
15 Isolierung gegen Oxidation geschützten Drahtleiter und der Anschlußfläche möglich wird.

In dem in den Fig. 2 und 3 dargestellten Spulensubstrat 11 ist die Ausnehmung 14 soviel größer als die entsprechenden Abmessungen des Chips
15 vorgesehen, so daß sich ein umlaufender Spalt 30 zwischen dem Chip
20 15 und den Rändern der Ausnehmung 14 ergibt. Hierdurch ist quasi eine „schwimmende Aufnahme“ des Chips 15 in der Ausnehmung 14 möglich, wobei dieser in seiner Relativlage zum Spulensubstrat 11 zwar im wesentlichen definiert ist, jedoch kleinere Relativbewegungen ausführen kann. Hieraus ergibt sich der Vorteil, daß durch den eingangs beschriebenen
25 Laminierungsvorgang zum Auftrag der beidseitigen Deckschichten auf das Spulensubstrat 11 der Chip den mit dem Laminierungsvorgang verbundenen Druckbelastungen zumindest teilweise ausweichen kann und somit das Risiko einer Beschädigung des Chips beim Laminierungsvorgang wesentlich reduziert wird.

30 Um auch bei der vorstehend beschriebenen „schwimmenden Aufnahme“ des Chips in der Ausnehmung 14 eine exakte Positionierung des Drahtleiters 13 auf der Anschlußfläche 18 ausführen zu können, kann der Draht-

20 11 05 96

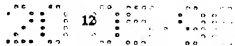
leiter 13 über eine entsprechende Querbewegungsachse 31 der Ultraschalleinrichtung 25 nachgeführt werden.

Obwohl unter Bezugnahme auf das in den Fig. 2 und 3 dargestellte Verfahrensbeispiel vorstehend von zwei unterschiedlichen Ultraschalleinrichtungen 21 und 25 die Rede war, besteht auch die Möglichkeit, bei entsprechender Ausführung der Ultraschalleinrichtung 21 diese sowohl zur Verlegung bzw. Fixierung des Drahtleiters auf der Oberfläche des Spulensubstrats 11 als auch zur Verbindung des Drahtleiters 13 mit der jeweils zugeordneten Anschlußfläche 18 bzw. 19 zu verwenden.

In den Fig. 4 und 5 ist eine gegenüber den Fig. 2 und 3 leicht variierte Vorgehensweise dargestellt, bei der ein Chip 32 erst nach Fixierung des Drahtleiters 13 auf der Oberfläche des Spulensubstrats 11 beidseitig der Ausnehmung 14 in diese eingeführt wird. Um gleichzeitig mit dem Einführen des Chips 32 in die Ausnehmung 14 eine für die nachfolgende Kontaktierung des Drahtleiters 13 mit einer zugeordneten Anschlußfläche 33 des Chips 32 geeignete Positionierung zu ermöglichen, ist dieser auf seiner Kontaktseite 34 mit jeweils benachbart einer Anschlußfläche 33 angeordneten, stegartigen Ausrichtungshilfen 35 versehen, die über Führungsschrägen 36 für eine korrekte Relativpositionierung sorgen.

Fig. 5 zeigt außerdem eine alternativ zur Ultraschalleinrichtung 25 als Verbindungseinrichtung einsetzbare Thermodeineinrichtung 37, die eine Verbindung des Drahtleiters unter Druck und Temperaturbeaufschlagung mit der zugeordneten Anschlußfläche 33 ermöglicht. Grundsätzlich besteht auf bei beiden in den Fig. 2, 3 bzw. 5 dargestellten Verbindungsverfahren die Möglichkeit, die Verbindung zwischen dem Drahtleiter und den Anschlußflächen durch eine Überlagerung von Ultraschall- und Temperaturbeaufschlagung herzustellen, beispielsweise durch eine beheizbare Ultraschalleinrichtung.

Um eine Verbindung des Kupfer-Drahtleiters 13 mit den Aluminium-Anschlußflächen 33 des Chips 32 zu ermöglichen, sind die Anschlußflächen 33 mit einer Kontaktmetallisierung 38 (Fig. 6) oder 39 (Fig. 7)



versehen. Die Kontaktmetallisierungen 38, 39 weisen übereinstimmend eine als Zwischenschicht 40 dienende Zinkatschicht auf, die als Grundlage für eine hierauf aufgetragene Nickelschicht 41 im Falle der Kontaktmetallisierung 38 oder Palladiumschicht 42 im Falle der Kontaktmetallisierung 39 dient. Zur Verbesserung der Verbindungseigenschaft bzw. zur Erhöhung der Oxidationsbeständigkeit ist die Nickelschicht 41 noch mit einem Goldüberzug 45 versehen. Zur Verdeutlichung der Größenabmessungen werden nachfolgend beispielhaft Schichtstärken, der auf die etwa 1 bis 2 μm starke Aluminiumbeschichtung der Anschlußfläche 33 aufgetragenen Schichten angegeben:

Zinkatschicht: $d = 150 \text{ nm}$;
Nickelschicht: $d = 1 - 5 \mu\text{m}$
Palladiumschicht: $d = 1 - 5 \mu\text{m}$;
Gold-Überzug: $d = 100 - 150 \text{ nm}$.

Fig. 8 zeigt schließlich noch in einer Variante zu der Darstellung gemäß Fig. 1, die Möglichkeit, das vorstehend beschriebene Verfahren zur Direktkontaktierung des Drahtleiters 13 mit zugeordneten Anschlußflächen 18 bzw. 19 des Chips 15 auch anzuwenden, wenn der Chip 15 nicht in einer Ausnehmung, sondern vielmehr auf der Oberfläche eines Substrats 43 angeordnet ist. Bei dem in Fig. 8 dargestellten Substrat 43 kann es sich beispielsweise um ein Papiersubstrat oder auch ein beliebig anderes Substrat handeln. Übereinstimmend mit dem unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und 3 erläuterten Verfahren ist auch hier beidseitig eines Aufnahme- bzw. Anordnungsbereichs 44 für den Chip 15 eine Fixierung des Drahtleiters 13 in den hier vereinfacht mit Ia und Ib bezeichneten Oberflächenbereichen des Substrats 43 vorgesehen.

Die in Fig. 8 dargestellte Ausführungsform erscheint insbesondere wegen des besonders dünn ausgebildeten Substrats besonders für die Verwendung als Transponderanordnung bei der Gepäckidentifizierung geeignet. Obwohl in den vorstehenden Ausführungsbeispielen zur Erläuterung des Verfahrens Bezug genommen wird auf aus einer kernlosen Drahtspule und einer Chipeinheit bestehende Transpondereinheiten, können natürlich auch

20 05 96

20. Mai 1996

David Finn, 87459 Pfronten
Manfred Rietzeir, 87616 MarktoberdorfFIN-041
Ta/hi

5

10

Patentansprüche

1. Verfahren zur Kontaktierung eines Drahtleiters (13) bei der Herstellung einer auf einem Substrat (11) angeordneten, eine Drahtspule (12) und eine Chipeinheit (15) aufweisenden Transpondereinheit, bei dem in einer ersten Phase der Drahtleiter (13) über die Anschlußfläche (18, 19) oder einen die Anschlußfläche aufnehmenden Bereich hinweggeführt und relativ zur Anschlußfläche (18, 19) bzw. dem der Anschlußfläche zugeordneten Bereich auf dem Substrat (11) fixiert wird, und in einer zweiten Phase die Verbindung des Drahtleiters (13) mit der Anschlußfläche (18, 19) mittels einer Verbindungseinrichtung (25, 37) erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß vor der Verbindung des Drahtleiters (13) mit der Anschlußfläche (18, 19) eine Vorbehandlung der Aluminiumoberfläche der Anschlußfläche (18, 19) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungseinrichtung eine Ultraschalleinrichtung (25)



Ferritkernspulen, wie sie beispielsweise zur Herstellung von Tiertranspondern eingesetzt werden, verwendet werden.

- In jedem Fall kann der Chip oder die Chipeinheit vor oder nach der Applikation auf bzw. im Substrat gedünnt werden, um die Flexibilität des
- 5 Chips zu erhöhen und den Chip gegebenenfalls im Biegeverhalten an das Substrat anzupassen.



verwendet wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß zur Vorbehandlung eine mechanische Beseitigung einer auf der
5 Aluminiumoberfläche angeordneten Oxidschicht mittels Beaufschlagung der Anschlußfläche (18, 19) durch die Ultraschalleinrichtung (25) erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
10 daß die Aluminiumoberfläche zur Vorbehandlung mit einem Reinigungsverfahren beaufschlagt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß als Reinigungsverfahren ein Trockenätzverfahren, ein Naßätz-
15 verfahren oder eine Laserbeaufschlagung der Aluminiumoberfläche eingesetzt wird.
7. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Aluminiumoberfläche zur Vorbehandlung mit einer mehr-
20 schichtigen Kontaktmetallisierung (38, 39) mit einer auf die Aluminiumfläche als Zwischenschicht (40) aufgetragenen Zinkschicht und einer für die Kontaktierung mit dem Drahtleiter (13) vorgesehenen Verbindungsschicht (41, 42) versehen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
25 dadurch gekennzeichnet,
daß die Verbindungsschicht als eine Nickel- oder Palladium aufweisende Schicht ausgebildet ist.



9. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die durch Ultraschall bewirkte Schwingungsbeaufschlagung des
Drahtleiters (13) in einer im wesentlichen zur Anschlußfläche (18,
19) parallelen Ebene und quer zur Längsachse des Drahtleiters (13)
erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die durch Ultraschall bewirkte Schwingungsbeaufschlagung des
Drahtleiters (13) zur bereichsweisen Entfernung einer Drahtleiteriso-
lierung dient.
11. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fixierung des Drahtleiters (13) auf einem Kunststoffträger-
bogen erfolgt, der zusammen mit dem Drahtleiter (13) und dem
Chip (15) ein Karteninlet (10) zur Herstellung einer Chipkarte bil-
det.
12. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fixierung des Drahtleiters (13) auf dem Kunststoffträgerbo-
gen und die Verbindung des Drahtleiters mit den Anschlußflächen
des Chips (15) zur Ausbildung einer mechanischen Aufhängung des
Chips am Kunststoffträgerbogen dient.
13. Verfahren nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Fixierung des Drahtleiters (13) durch Verlegung mit einer
eine Ultraschalleinrichtung aufweisenden Verlegevorrichtung er-
folgt.



4



14. Verfahren nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Ultraschalleinrichtung (21) zur Verlegung des Drahtleiters
(13) auf dem Trägerbogen eine Schwingungsbeaufschlagung des
5 Drahtleiters (13) quer zur Längsachse des Drahtleiters (13) und
quer zur Oberfläche des Trägerbogens bewirkt, und die Ultraschal-
leinrichtung (25) zur Verbindung des Drahtleiters (13) mit der An-
schlußfläche (18, 19) eine Schwingungsbeaufschlagung des Draht-
leiters (13) in einer im wesentlichen zum Trägerbogen parallelen
10 Eben und quer zur Längsachse des Drahtleiters (13) bewirkt.
15. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder
mehreren der Ansprüche 1 bis 14 mit einer Ultraschalleinrichtung
(25) mit einem den Drahtquerschnitt des Drahtleiters (13) teilweise
15 umfassenden Schwingungsstempel (27) und einem Ultraschalloszil-
lator, der eine Schwingungsbeaufschlagung des Schwingungsstem-
pels (27) quer zur Längsachse des in einem Profilende (26) des
Schwingungsstempels (27) geführten Drahtleiters (13) bewirkt.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15,
dadurch gekennzeichnet,
20 daß die Ultraschalleinrichtung (25) gekoppelt ist mit einer Verlege-
einrichtung.
17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ultraschalloszillator der Ultraschalleinrichtung (25) gleich
25 zeitig zur Ultraschallbeaufschlagung der Verlegeeinrichtung dient.
18. Vorrichtung nach Anspruch 17,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ultraschalloszillator derart angeordnet ist, daß die Achse
seiner Wirkrichtung veränderbar ist.

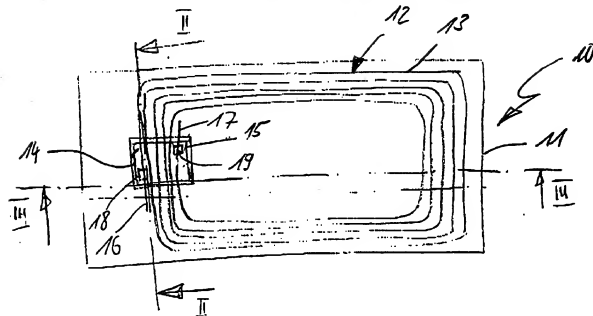


FIG. 1

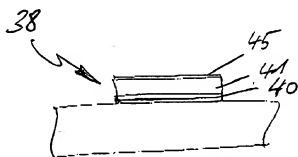


FIG. 6

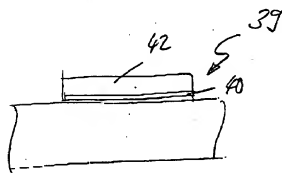


FIG. 7

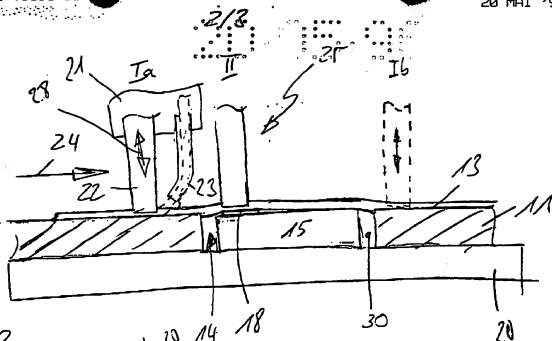


FIG. 2

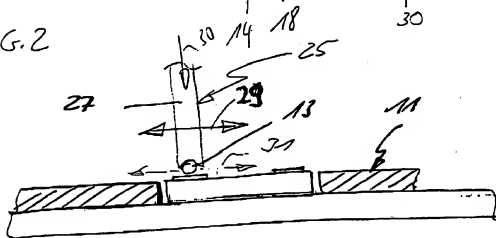


FIG. 3

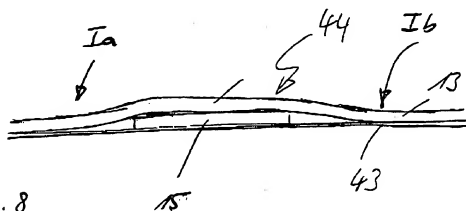


FIG. 8

FIG 4

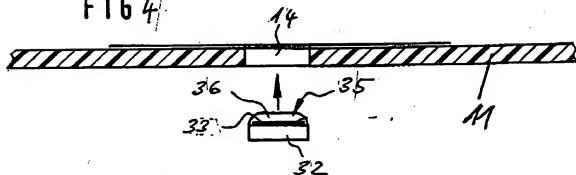


FIG 5

